

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-177566

(43)Date of publication of application : 11.09.1985

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 59-032383

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing :

24.02.1984

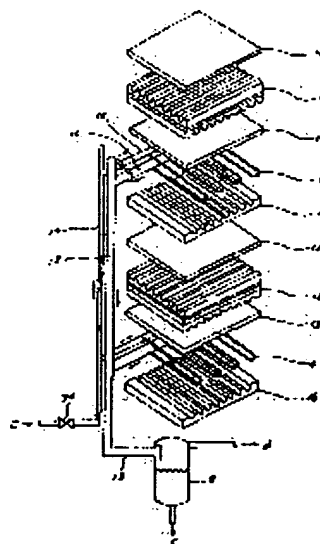
(72)Inventor : IZUMITANI MINORU

## (54) FUEL CELL POWER GENERATING SYSTEM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To improve power generating efficiency by setting a control valve in an inlet side piping line of a cooler and making larger twice or more a diameter of outlet side piping line of the cooler than that of the inlet side piping line.

CONSTITUTION: A control valve 7a is mounted in an inlet side piping line 17 of a cooler 6. Inner diameter of each of an outlet side header 16 and an outlet side piping line 18 which are led from the cooler 6 to a steam separator 8 is made larger twice or more than that of each of the inlet side piping line 17 and an inlet side header 15 which are led from the control valve 7a to the cooler 6. Thereby, when outlet pressure of the control valve 7a, that is, the discharge pressure of a cooling water circulating pump is made high and cooling water having saturated vapor pressure is supplied to the inlet of the cooler 6, the cooling water supplied in the cooler 6 is heated and its temperature is increased to saturated temperature or more, and part of cooling water is vaporized. However, since the inner diameter of the outlet side header 16 and the outlet side piping line 18 is made larger, a fuel cell is cooled without increasing in pressure of the fuel cell 1.



LEGAL STATUS

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-177566

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 M 8/04

識別記号

庁内整理番号

T-7623-5H

④ 公開 昭和60年(1985)9月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 燃料電池発電システム

⑯ 特 願 昭59-32383

⑰ 出 願 昭59(1984)2月24日

⑱ 発 明 者 泉 谷 稔 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外2名

#### 明 細 書

発明の名称 燃料電池発電システム

##### 特許請求の範囲

1. 単電池が積層された電池本体と、この電池本体に燃料を水素に改質して供給する燃料改質系統および空気を供給する空気供給系統と、前記電池本体に冷却水を流通し、かつこの冷却水の一部を蒸発させて前記燃料改質系統に供給する電池冷却系統とを備え、前記電池冷却系統は前記電池本体に設けられたクーラ、スチームセパレータおよび制御弁を有する直列循環系より構成されている燃料電池発電システムにおいて、前記制御弁を前記クーラの入口側配管に設けると共に、前記クーラの出口側配管を前記入口側配管より2倍以上に大きくしたことを特徴とする燃料電池発電システム。

##### 発明の詳細な説明

##### 〔発明の利用分野〕

本発明は燃料電池発電システムに関するものである。

##### 〔発明の背景〕

第1図には燃料電池発電システムの従来例が示されている。同図に示されているように燃料電池発電システム単電池が積層された電池本体1、この電池本体1に燃料aを水素に改質して供給する燃料改質系統2および空気を供給する空気供給系統3、電池本体1を冷却し、電池本体1すなわち燃料電池を所定の温度に維持する電池冷却系統4、この電池冷却系統4に冷却水cを供給する水冷却処理装置5等から構成されている。そして電池冷却系統4は電池本体1の中に複数個の単電池を積層する毎に設けられたクーラ6、制御弁7、スチームセパレータ8、冷却器9、冷却水循環用ポンプ10等から構成されている。

このように構成された燃料電池発電システムの電池冷却系統4での冷却はクーラ6の入口および出口は水冷却として水の飽和蒸気圧以上に昇圧されており、制御弁すなわちバルブ7によりスチームセパレータ8に冷却水をフラッシングさせ、燃料改質系統2に必要なスチームを分離供給している。すなわち電池本体1を冷却してその温度を制

御すると共に、スチームセパレータ 8 で冷却水の一部を蒸発させて生成したスチーム（水蒸気）を燃料の改質に用いている。従つてスチームセパレータ 8 の内圧はクーラ 6 の内圧より小さくする必要があるが、スチームは燃料改質系統 2 における燃料 a と合流されるので、その燃料 a とスチームとの合流点 11 の圧力によつてスチームセパレータ 8 の内圧が決つてしまう。

この燃料 a とスチームとの合流点 11 の圧力は燃料電池 1 の運転圧力に影響し、電池圧力を上げるとスチームセパレータ 8 の内圧も上昇する。従つてこの関係から燃料電池 1 の運転温度は電池構成材料および構造により上昇させることが難しいことから、電池性能向上のため高圧力化が有効にもかかわらず、電池圧力を上昇してゆくと縦軸にスチーム発生量ととり、横軸に電池運転圧力をとつて電池運転圧力によるスチーム発生量の変化特性が示されている第 2 図のように、燃料改質系統に必要なスチーム量 V を得ることができなくなり、運転圧力に上限 P（限界圧力）を生じる欠点があ

つた。これは第 1 図でスチームセパレータ 8 とクーラ 6 との間のバルブ 7 で冷却水の液化維持による高圧化が必要であつたためである。すなわち電池運転圧力を上げると冷却水の液化維持のための圧力も上げることになり、スチームセパレータ 8 へのフラッシング圧力差が小さくなり、スチーム発生が少なくなる。

#### 〔発明の目的〕

本発明は以上の点に鑑みなされたものであり、発電効率の向上を可能とした燃料電池発電システムを提供することを目的とするものである。

#### 〔発明の概要〕

すなわち本発明は単電池が積層された電池本体と、この電池本体に燃料を水素に改質して供給する燃料改質系統および空気を供給する空気供給系統と、前記電池本体に冷却水を流通し、かつこの冷却水の一部を蒸発させて前記燃料改質系統に供給する電池冷却系統とを備え、前記電池冷却系統は前記電池本体に設けられたクーラ、スチームセパレータおよび制御弁を有する直列循環系より構

成されている燃料電池発電システムにおいて、前記制御弁を前記クーラの入口側配管に設けると共に、前記クーラの出口側配管を前記入口側配管より 2 倍以上に大きくしたことを特徴とするものであり、これによつてクーラ内は冷却水の蒸発潜熱によつて冷却されるようになる。

#### 〔発明の実施例〕

以下、図示した実施例に基づいて本発明を説明する。第 3 図および第 4 図には本発明の一実施例が示されている。なお従来と同じ部品には同じ符号を付したので説明を省略する。クーラ 6 は単電池 12 をセパレータ 13 を介して積層する毎に設けられており、クーラホルダー 14 によつて支持されている。このクーラ 6 の入口側には入口側ヘッド 15、出口側には出口側ヘッド 16 が設けられており、この入口側ヘッド 15 と入口側配管 17 とは連通しており、出口側ヘッド 16 は出口側配管 18 と連通している。このように構成された電池冷却系統 4 で本実施例では制御弁 7 a をクーラ 6 の入口側配管 17 に設けると共に、

クーラ 6 の出口側配管 18、出口側ヘッド 16 を入口側配管 17、入口側ヘッド 15 より 2 倍以上に大きくした。このようにすることによりクーラ 6 内は冷却水の蒸発潜熱によつて冷却されるようになつて、発電効率の向上を可能とした燃料電池発電システムを得ることができる。

すなわち入口側配管 17 には制御弁 7 a を設けた。そしてクーラ 6 からスチームセパレータ 8 に到る出口側ヘッド 16 および出口側配管 18 の内径を制御弁 7 a からクーラ 6 に到る入口側配管 17 および入口側ヘッド 15 の内径の 2 倍以上にした。このようにすることにより制御弁 7 a の出口圧力すなわち冷却水循環用ポンプ 10 の吐出圧を高くしてクーラ 6 の入口に冷却水を飽和蒸気圧で供給すると、クーラ 6 内に入つた冷却水は加熱されて温度が上昇し飽和温度以上になり、冷却水は蒸気化して冷却水と蒸気との二相の混合状態で出口側ヘッド 16、出口側配管 18 に出てくるようになるが、出口側ヘッド 16 および出口側配管 18 はその内径を入口側のそれら 15、

17より大きくしたので、燃料電池1の圧力を上昇することなく冷却が可能となる。そして出口側ヘッダー16、出口側配管18から出た二相混合状態の冷却水と蒸気とはスチームセパレータ8で同一圧力による体積膨張によつて気液分離され、スチームdが供給できる。このように本実施例によれば制御弁7aの圧力を入口冷却水温度における飽和蒸気圧程度に維持することにより、燃料電池1の発熱はクーラ6内の冷却水の蒸発潜熱によつて冷却され、燃料電池1出口の冷却水温度上昇が少なくなり、燃料電池1の冷却水入口温度を上げることにより燃料電池1の高圧力化が可能となり、燃料電池発電システムの発電効率が大幅に向上できる。また冷却水量も従来に比べ約1/4から1/5低減可能となつて使用水量が少なくなるのみならず、水供給の条件の悪い地域に立地することも可能となり、ランニングコスト等が減少でき、経済的となる。

因みに本実施例によれば縦軸にスチーム発生量を取り、横軸に電池運転圧力をとつて電池運転圧

力によるスチーム発生量の変化特性が示されている第5図に示されているように、電池運転圧力を上昇しても従来のように運転圧力に限界を生じることなく燃料改質系統に必要なスチーム量Vを得ることができる。

#### 〔発明の効果〕

上述のように本発明はクーラ内は冷却水の蒸発潜熱によつて冷却されるようになつて、燃料電池の高圧力化が可能となり、発電効率の向上を可能とした燃料電池発電システムを得ることができる。図面の簡単な説明

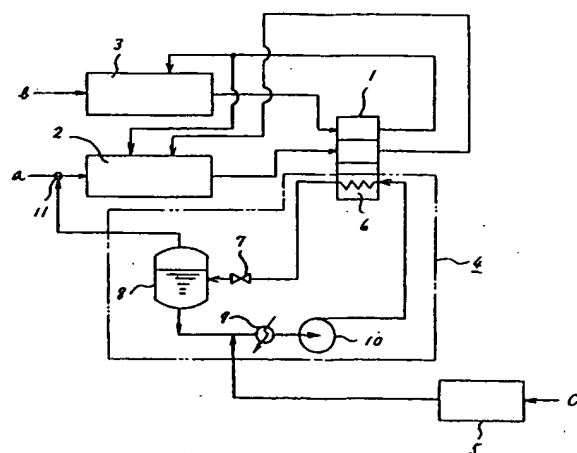
第1図は従来の燃料電池発電システムの系統図、第2図は従来の燃料電池発電システムのスチーム発生量と電池運転圧力との関係を示す特性図、第3図は本発明の燃料電池発電システムの一実施例の系統図、第4図は同じく一実施例の電池本体周りの斜視図、第5図は同じく一実施例のスチーム発生量と電池運転圧力との関係を示す特性図である。

1…電池本体（燃料電池）、2…燃料改質系統、

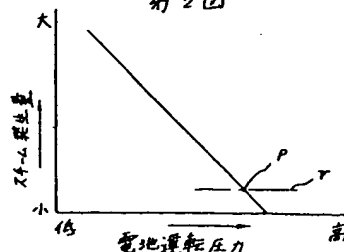
3…空気供給系統、4…電池冷却系統、5…水処理装置、6…クーラ、7a…制御弁、8…スチームセパレータ、10…冷却水循環用ポンプ、12…単電池、13…セパレータ、15…入口側ヘッダー、16…出口側ヘッダー、17…入口側配管、18…出口側配管。

代理人 井理士 高橋明夫

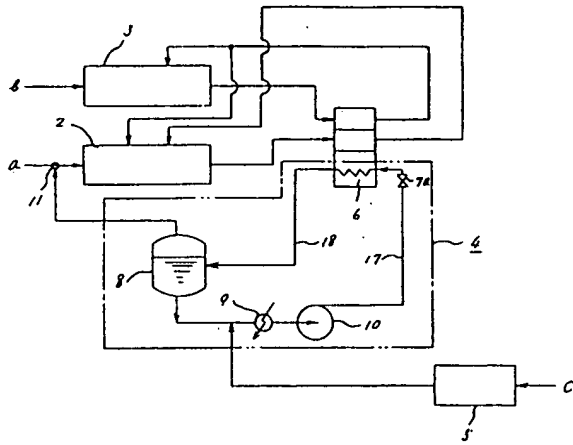
第1図



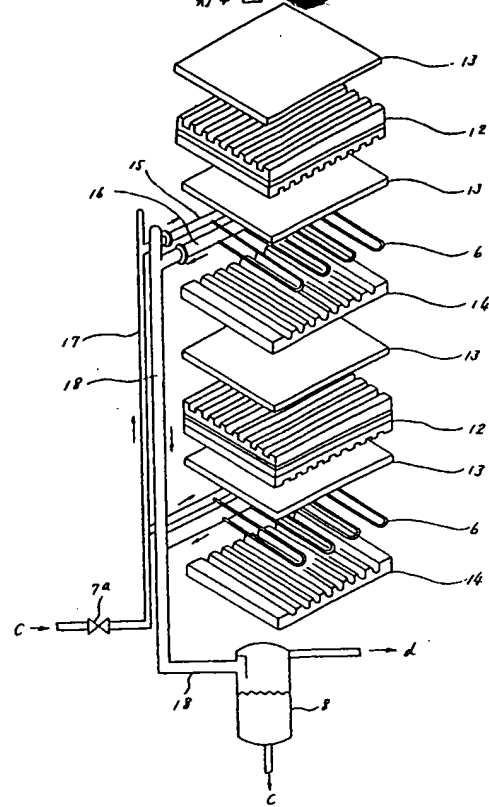
第2図



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

